

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10047879  
PUBLICATION DATE : 20-02-98

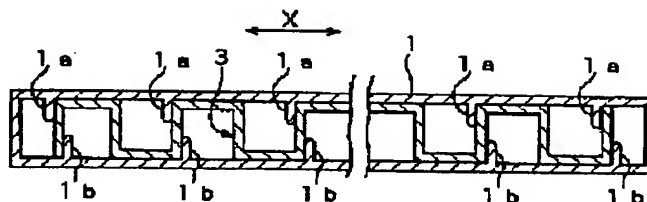
APPLICATION DATE : 26-07-96  
APPLICATION NUMBER : 08198175

APPLICANT : MITSUBISHI MATERIALS CORP;

INVENTOR : TOKIWA ASAO;

INT.CL. : F28F 1/40 F28F 1/02

TITLE : HEAT EXCHANGER



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To increase a contacting area with internal fluid and improve a heat exchanging rate by providing a plurality of fins of the inner peripheral surface of a tube for a heat exchanger.

**SOLUTION:** The tube 1 for a heat exchanger is formed of a tube having a rectangular section while inner fin plates 3, having a continuous recessed and projected section, are installed in respective tubes 1. The tube 1 is manufactured by the extrusion forming of aluminum or aluminum alloy and the upper surface as well as the lower surface of the inner surface are provided with a plurality of fins 1a, 1b with an equal interval. The purpose of providing the fins 1a, 1b is the prevention of the lateral (the direction of an arrow sign X in a diagram) vibration of the inner fin plates 3 by abutting the fins against the side surfaces of respective projections of the inner fin plates 3 as well as the increase of the internal surface area of the tube 1.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-47879

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 2 8 F 1/40

識別記号

片内整理番号

F I

F 2 8 F 1/40

技術表示箇所

B

J

N

A

1/02

1/02

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平8-198175

(22) 出願日

平成8年(1996) 7月26日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 常盤 浅夫

静岡県駿東郡小山町菅沼1400番地 三菱マ

テリアル株式会社静岡製作所内

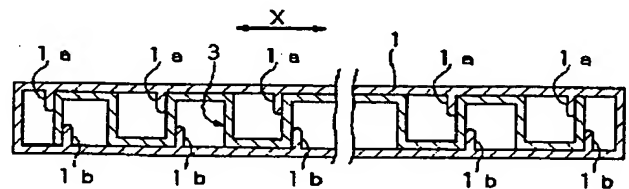
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 熱交換器のチューブの内周面にフィンを複数設けることにより、内部流体との接触面積を増大させて、熱交換率を向上させる。

【解決手段】 熱交換器のチューブ1は断面が矩形状のものが用いられており、それぞれのチューブ1内には、連続する凹凸断面を持つインナフィン板3が設置されている。このチューブ1はアルミニウムあるいはアルミニウム合金を押出成形して作製されたものであり、その内面の上面および下面には、それぞれ複数のフィン1a, 1bが等間隔に設けられている。このフィン1a, 1bを設けた目的は、チューブ1の内表面積を増大させる他に、インナフィン板3の各凸部の側面に当接して、インナフィン板3の横方向(矢印X方向)への振動を防止することである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 間隔を有して並列に配置されたチューブを通過する内部流体と当該チューブ間を通過する外部流体との間で熱交換させる熱交換器において、前記チューブは押出成形によって形成されたものであり、その内面には複数のフィンが一体的に突設されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 前記チューブ内に、連続する凹凸断面を持つインナフィン板が挿入されている請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】 前記複数のフィンは、前記インナフィン板の複数の凸部の側面にそれぞれ当接するように、前記チューブの内面の上下面に並設されたものである請求項2に記載の熱交換器

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱交換器に係わり、特に、間隔を有して並列に配置されたチューブを通過する内部流体と当該チューブ間を通過する外部流体との間で熱交換させる熱交換器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】熱交換器は、例えば、車両における内燃機関の吸入気を冷却する場合など、内部流体である吸入気と外部流体である外気との間で熱交換する場合に用いられる。この熱交換器は、内部流体を導入する複数のチューブを所定間隔で並列に配置させた構造を持ち、内部流体がチューブ内を通過するときに、このチューブ間の隙間を通過する外部流体（例えば外気などの冷却気）と熱交換させるようにしたものである。

【0003】この熱交換器の製造方法としては、同一形状のチューブを複数個作製するとともに、このチューブを所定間隔で並列させ、これらチューブの両端を支持部材で支持するといった手順で行われる。そして、この熱交換器を構成するチューブは、従来、金属板を筒状に巻いて、接合部分をロウ付けするといった手順や、2分割された金属板を筒状に合わせて、両側をロウ付けするといった手順などの板金作業により作製される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の熱交換器においては、そのチューブの内面は平坦な平面になっているので、この内面と内部流体との接触面積が小さく、熱交換率の向上を図るには大きな制約があるという問題点がある。また、チューブ内に、連続する凹凸断面を持つインナフィン板を挿入した場合には、このインナフィン板が横方向に振動して破損しやすく、寿命が短くなるという問題点がある。

【0005】本発明は、上記従来技術の有する問題点を鑑みてなされたものであり、熱交換率の向上を図ることができるとともに、インナフィン板の振動をも防止できる熱交換器を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の熱交換器は、間隔を有して並列に配置されたチューブを通過する内部流体と当該チューブ間を通過する外部流体との間で熱交換させる熱交換器において、前記チューブは押出成形によって形成されたものであり、その内面には複数のフィンが一体的に突設されていることを特徴とするものである。また、前記チューブ内に、連続する凹凸断面を持つインナフィン板を挿入されていることを特徴とするものである。さらに、前記複数のフィンは、前記インナフィン板の複数の凸部の側面にそれぞれ当接するように、前記チューブの内面の上下面に並設されたものである。

【0007】本発明の熱交換器においては、チューブの内面に複数のフィンを設けることにより、チューブの内面の全表面積を増大させることができる。また、この複数のフィンを、チューブ内に挿入したインナフィン板の複数の凸部の側面にそれぞれ当接させることにより、前記インナフィン板を横方向に規制して固定する。

## 【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明の一実施形態例について図面を参照して説明する。図1は本発明の熱交換器の一実施形態例を示す、要部を破断した斜視図、図2は図1に示したチューブの製造段階において、チューブを並列に配置した状態を示す斜視図、図3はチューブ間の隙間に外部流体が通過した状態を示す図、図4はインナフィン板をチューブに挿入した状態を示す図である。なお、以下に説明する例は、あくまでも本発明の一例にすぎず、本発明はその特許請求の範囲を逸脱しない範囲内において、設計変更等の変形例を含むものである。

【0009】まず、この熱交換器の構造を説明すると、図1および図2に示すように、チューブ1のそれぞれは、その断面が矩形状のものが用いられおり、それぞれのチューブ1内には、連続する凹凸断面を持つインナフィン板3（図3参照）が設置されている。チューブ1の断面形状としては、平行四辺形状や台形状に形成したものの等を用いることができる。

【0010】そして、複数のチューブ1は、板状の支持部材（ヘッダープレート）4、5との間に並列に配置されており、これらチューブ1間のそれぞれの隙間6には、波形断面のアウタフィン7板が設置されている。また、一方の支持部材4には、チューブ1の一方の端部（図1中左側）と接続するヘッダー8が設けられており、このヘッダー8には供給用パイプ8aが接続されている。他方の支持部材5には、チューブ1の他方の端部（図1中右側）と接続するヘッダー9が設けられており、このヘッダー9には排出用パイプ9aが設けられている。

【0011】そして、供給用パイプ8aから送られてきた内部流体は、ヘッダー8からチューブ1のそれぞれに

入り込み(図1中矢印A参照)、インナフィン板3と接触しながら各チューブ1内を通過する。一方、外部流体(外気)は、チューブ1の長手方向と直交する方向(図1中矢印B参照)に流れていくものであり、アウトフィン板7と接触しながらチューブ1間の隙間6を通過する。

【0012】このような内部流体と外部流体の流れによって、これら内部流体と外部流体との熱交換が行われ、かかる内部流体を冷却等するものである。なお、熱交換された内部流体は、チューブ1のそれぞれから排出用パイプ9aに送られる。また、インナフィン板3やアウトフィン板7は、内部流体や外部流体の熱を効率よく伝達するために用いられている。なお、インナフィン板3およびアウトフィン板7は、例えばアルミニウム合金板をプレス成形により作製されたものである。

【0013】本実施形態例の特徴としては、図3に示すように、チューブ1内に、連続する凹凸断面を持つインナフィン板3を挿入し、また、チューブ1の内面の上下面に、前記インナフィン板3の複数の凸部の側面にそれぞれ当接するようになフィン1a、1bを等間隔に複数一体的に形成したものである。フィン1a、1bはチューブ1の長手方向に延びるように形成されている。なお、チューブ1の内側面にもフィンを設けてもよい。

【0014】このように、チューブ1の内面に複数のフィン1a、1bを設けることにより、チューブ1の内面の全表面積を増大させ、熱交換率を向上させることができる。また、複数のフィン1a、1bを、インナフィン板3の複数の凸部の側面にそれぞれ当接させることにより、前記インナフィン板3を横方向(図3中矢印X方向)に規制して、振動を抑制できる。上方のフィン1aは、インナフィン板3の図3中左方向への移動を規制し、下方のフィン1bは、インナフィン板3の図3中右方向への移動を規制する。なお、フィン1a、1bは必ずしも等間隔に設ける必要性はなく、インナフィン板3の横方向への移動を規制するように配列することが好ましい。

【0015】図4は、チューブ10内に設けるインナフィン板30が、後述するアウトフィン板7(図1および図2参照)と同様に、波形断面のものが用いられている例を示している。この例においても、チューブ10に一体的に設けた複数のフィン10a、10bがインナフィン板30の凸部の側面に当接している。なお、図3および図4の例では、フィンがインナフィン板に接触するものを示したが、これに限らず、非接触になるような位置に設けてもよい。

【0016】次に、図1に示した熱交換器の製造方法を説明する。まず、図2に示すようなチューブ1を、アルミニウムあるいはアルミニウム合金の押出成形によって複数作製する。このとき、チューブ1は、その断面が矩形形状になるように押出成形されている。押出成形を採用

することにより、チューブ1にフィンを容易に設けることができる。また、押出成形は、溶融したアルミニウム等を所定形状の金型から押し出すとともに、この金型において冷却することによりアルミニウム等を硬化させて成形するものであり、金型として矩形形状のものをを用いることにより、矩形断面のアルミ製チューブ1を容易に作製するものである。

【0017】そして、この押出成形でチューブ1を作製することにより、チューブ1のそれぞれは、その一部において矩形断面がゆがむことはなく、所定の寸法に精度良く成形され、しかも、チューブ1の一部において肉厚部分が不用意に形成されないようにしている。さらに、この押出成形を用いることによって、サイズの小さなチューブ1を作製する場合にも寸法精度良く成形することが可能である。また、押出成形を用いることにより、板金と異なりチューブ1の周面に接合部分などが生じることはない。

【0018】次に、図2に示すように、複数のチューブ1を、隙間6を設けた状態で並列に配置する。このとき、支持部材4、5に予め矩形の開口部4a、5aを複数形成し、この開口部4a、5aのそれぞれにチューブ1の両端を溶接することによって、複数のチューブ1を、隙間6を開けた状態で並列に配置させるようにしている。この隙間6のそれぞれには、波形断面にプレス成形されたアウトフィン板7が設置され、上下のチューブ1と溶接等によって接続させるようにしている。

【0019】次に、支持部材4にヘッダー8を装着するとともに、支持部材5にヘッダー9を装着する。これらヘッダー8、9は、例えばロストワックス casting等によって作製されたものであり、支持部材4、5には、溶接等によって取り付けられている。これにより、各チューブ1の一方の端部(図中左側)は、開口部4aを介してまとめて供給用パイプ8aに接続された状態となっており、また、各チューブ1の他方の端部(図中右側)は、開口部5aを介してまとめて排出用パイプ9aに接続された状態となっている。以上のような手順で図1に示した熱交換器が製造される。

【0020】

【発明の効果】本発明は、以上説明したとおりに構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。請求項1に記載の発明は、チューブの内面に複数のフィンを設けることにより、チューブの内面の全表面積を増大させ、結果的に、熱交換率の向上を図れる。請求項2に記載の発明は、熱交換率のさらなる向上を図れる。請求項3に記載の発明は、上記効果の他、この複数のフィンを、インナフィン板の複数の凸部の側面にそれぞれ当接させることにより、前記インナフィン板を横方向に規制して固定することにより、インナフィン板の振動や破損を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の熱交換器の一実施形態例を示す、要部を破断した斜視図である。

【図2】 図1に示した熱交換器の製造段階において、チューブを並列に配置した状態を示す斜視図である。

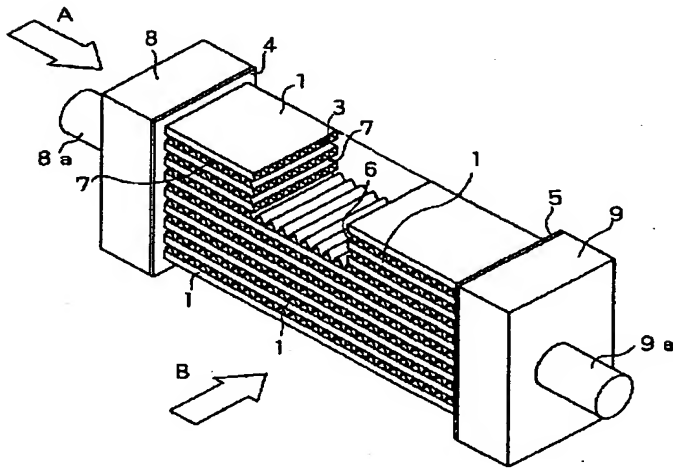
【図3】 インナフィン板をチューブに挿入した状態を示す図である。

【図4】 他のインナフィン板を示す図である。

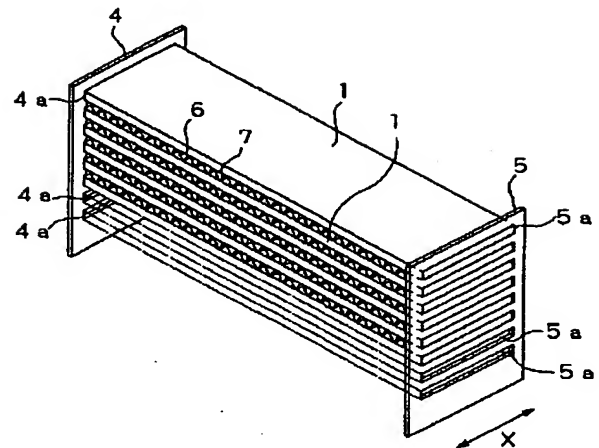
【符号の説明】

- 1 チューブ
- 3 インナフィン板
- 4, 5 支持部材
- 6 隙間
- 7 アウタフィン板
- 8, 9 ヘッダー
- 8a 供給用パイプ
- 9a 排出用パイプ

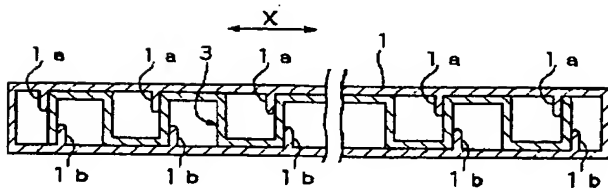
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

